

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

Экология

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»

Направленность (профиль) программы: «Фармацевтическая биотехнология»

Квалификация: бакалавр

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов экологического мировоззрения и воспитание способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Задачи дисциплины:

- отразить этические и правовые нормы, регулирующие отношения человека к окружающей среде и обществу;
- дать представления о процессах и явлениях, происходящих в живой и неживой природе;
- познакомить с анализом опасных антропогенных воздействий на окружающую среду;
- рассмотреть глобальные экологические проблемы и принципы рационального природопользования.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Универсальная компетенция	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельно-	Знать	ИУК – 8.1 основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессио-

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
	сти для сохранения природной среды, обеспечение устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		нальной деятельности.
		Уметь	<i>ИУК – 8.2</i> выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности; применять полученные теоретические знания в практической деятельности.
		Владеть	<i>ИУК – 8.3</i> понятийно-терминологическим аппаратом в области охраны окружающей среды; законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
Общепрофессиональная компетенция	ОПК-6 Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учётом действующих стандартов, норм и правил	Знать	<i>ИОПК – 6.1</i> основы проектирования технологических систем очистки выбросов, сбросов и утилизации промышленных отходов; принципы и методы управления и рационального природопользования, основы нормирования допустимого воздействия на экосистемы; основы экологического права
		Уметь	<i>ИОПК – 6.2</i> находить оптимальные решения проблем и конкретных экологических задач в области природопользования и охраны окружающей среды; использовать основные экологические принципы природопользования; выбирать рациональные способы снижения ресурсо-, материало- и энергоёмкости производства; применять основные природоохранные акты и нормативные документы.
		Владеть	<i>ИОПК – 6.3</i> использованием основных экологических законов и принципов в важнейших практических приложениях; методами оценки экологической ситуации и методами обеспечения безопасности среды обитания живых организмов
Общепрофессиональная компетенция	ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдение	Знать	<i>ИОПК – 7.1</i> технику проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, математические, физические, физико-химические, хи-

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
	ния и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы		мические, биологические, микробиологические методы исследования
		Уметь	<i>ИОПК – 7.2</i> проводить наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
		Владеть	<i>ИОПК – 7.3</i> техникой проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике; математической, физической, физико-химической, химической, биологической, микробиологической методикой исследования

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: общую и неорганическую химию, инженерную и компьютерную графику, математику, и используется при изучении дисциплин безопасность жизнедеятельности в биотехнологии, системы управления биотехнологическими процессами, практика производственная (научно-исследовательская работа), практика производственная преддипломная.

2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр 1				
1	Биосфера и экосистемы	4		2	6
2	Антропогенное воздействие на природные среды	4		4	8
3	Принципы рационального природопользования и защиты окружающей среды	6	16	2	24
4	Правовые и организационные основы природопользования	2		2	4
	Всего в семестре 1	16	16	10	42
	Итого	16	16	10	42

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

В.А. Голкина

(подпись, И. О. Фамилия)

" 11 " 02 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

Экология

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»

Направленность (профиль) программы «Фармацевтическая биотехнология»

Квалификация (степень): бакалавр

Блок программы: Дисциплины (модули)

Часть программы: обязательная

Форма обучения: очная

Семестр(ы) 1

Институт (обеспечивающий) Институт химии и химической технологии

Кафедра «Охрана труда и природы»

Институт (выпускающий) Институт химии и химической технологии

Ярославль 2022

Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра, а также в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер 19.03.01 БТ - 2022).

Программу разработал(и) преподаватель(и) кафедры

К.Т.Н., ст.преподаватель
(ученая степень, должность,

подпись,

К.М. Муратова /
расшифровка подписи)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры «Охрана труда и природы»
(кафедра-разработчик)

" 01 " 02 2022г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой

(подпись)

С.З. Калаева

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой

(подпись)

С.В. Гудков

(расшифровка подписи)

" 09 " 02 2022г.

Директор института химии
и химической технологии

(подпись)

Г.В. Рыбина

(расшифровка подписи)

" 10 " 02 2022г.

Регистрационный код программы 7307

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

(подпись)

(расшифровка подписи)

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов экологического мировоззрения и воспитание способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Задачи дисциплины:

- отразить этические и правовые нормы, регулирующие отношения человека к окружающей среде и обществу;
- дать представления о процессах и явлениях, происходящих в живой и неживой природе;
- познакомить с анализом опасных антропогенных воздействий на окружающую среду;
- рассмотреть глобальные экологические проблемы и принципы рационального природопользования.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Универсальная компетенция	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечение устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Знать	ИУК – 8.1 основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.
		Уметь	ИУК – 8.2 выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности; применять полученные теоретические знания в практической деятельности.
		Владеть	ИУК – 8.3 понятийно-терминологическим аппаратом в области охраны окружающей среды; законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Общепрофессиональная компетенция	ОПК-6 Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учётом действующих стандартов, норм и правил		и защиты окружающей среды
		Знать	<i>ИОПК – 6.1</i> основы проектирования технологических систем очистки выбросов, сбросов и утилизации промышленных отходов; принципы и методы управления и рационального природопользования, основы нормирования допустимого воздействия на экосистемы; основы экологического права
		Уметь	<i>ИОПК – 6.2</i> находить оптимальные решения проблем и конкретных экологических задач в области природопользования и охраны окружающей среды; использовать основные экологические принципы природопользования; выбирать рациональные способы снижения ресурсо-, материало- и энергоемкости производства; применять основные природоохранные акты и нормативные документы.
		Владеть	<i>ИОПК – 6.3</i> использованием основных экологических законов и принципов в важнейших практических приложениях; методами оценки экологической ситуации и методами обеспечения безопасности среды обитания живых организмов
Общепрофессиональная компетенция	ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Знать	<i>ИОПК – 7.1</i> технику проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы исследования
		Уметь	<i>ИОПК – 7.2</i> проводить наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
		Владеть	<i>ИОПК – 7.3</i> техникой проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике; математической, физической, физико-химической, хи-

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
			мической, биологической, микро-биологической методикой исследования

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: общую и неорганическую химию, инженерную и компьютерную графику, математику, и используется при изучении дисциплин безопасность жизнедеятельности в биотехнологии, системы управления биотехнологическими процессами, практика производственная (научно-исследовательская работа), практика производственная преддипломная.

2 Содержание дисциплины

2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля¹

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.						Самостоятельная работа, час.			
									Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа				Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа				Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	1	2	72		+				44	2		42	16	10	16	28		28

2.2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр 1				
1	Биосфера и экосистемы	4		2	6
2	Антропогенное воздействие на природные среды	4		4	8
3	Принципы рационального природопользования и защиты окружающей среды	6	16	2	24
4	Правовые и организационные основы природопользования	2		2	4
	Всего в семестре 1	16	16	10	42
	Итого	16	16	10	42

¹ Таблица 2.1 заполняется в соответствии с учебным планом

2.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций

Шифр компетенции по ФГОС/матрице компетенций	Содержание компетенции	Номер раздела или темы			
		1	2	3	4
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечение устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	+	+		
ОПК-6	Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учётом действующих стандартов, норм и правил			+	+
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы		+	+	+

2.4 Содержание лекционных занятий

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	Семестр 1		
1	Биосфера и экосистемы.	4	
1.1	Структура биосферы: атмосфера, гидросфера, литосфера.	1	
1.2	Учение В.И. Вернадского о биосфере. Понятие о ноосфере. Концепция устойчивого развития цивилизации.	2	
1.3	Трофическая структура экосистем: продуценты, консументы, редуценты. Принципы функционирования экосистем. Средообразующая роль живого вещества.	1	
2	Антропогенное воздействие на природные среды	4	
2.1	Характеристики антропогенного воздей-	0,5	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	ствия на среду: изменение структуры земной поверхности, сокращение биоты и биологического разнообразия, загрязнение окружающей среды, изменение энергетического баланса планеты.		
2.2	Парниковый эффект, разрушение озонового слоя, смог, кислотные осадки.	0,5	
2.3	Основные источники загрязнения биосферы. Загрязнение окружающей среды химическими предприятиями	1	
2.4	Загрязнители биосферы, классификация. Наиболее опасные загрязнители: тяжелые металлы, хлорорганические соединения, диоксины, пестициды.	1	
2.5	Нормирование показателей качества среды обитания человека. Понятия ПДК, ОБУВ, ПДУ, ПДВ, НДС. Контроль соблюдения экологической безопасности проводимых работ.	1	
3	Принципы рационального природопользования	6	
3.1	Разработка и внедрение новых технологий, продуктов и материалов, энергосбережение, водооборотные циклы, биотехнология, круговая промышленная модель, экологически чистые технологии, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности людей.	2	
3.2	Очистка газовых выбросов, сточных вод, переработка и захоронение промышленных и бытовых отходов.	4	
4	Организационные и правовые основы охраны окружающей среды	2	
4.1	Законодательство в области охраны окружающей среды. Закон РФ «Об охране окружающей среды».	0,5	
4.2	Экологический контроль. Ответственность за нарушение экологического зако-	1	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	нодательства. Организация экологической службы на предприятии. Экологический мониторинг.		
4.3	Экономические механизмы экологической безопасности. Расчет платы за загрязнение окружающей среды.	0,5	
	Всего в семестре 1	16	
	Итого	16	

* Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в строке 2 таблицы 2.7

2.5 Содержание лабораторного практикума

Номер раздела	Номер и наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
	Семестр 1	
3	Лабораторная работа 1. Исследование запыленности воздуха и определение коэффициента улавливания различными фильтрующими материалами.	4
3	Лабораторная работа 2. Изучение процесса очистки сточных вод методом центрифугирования	4
3	Лабораторная работа 3. Ультрафильтрационная очистка воды в аппарате на полых волокнах	4
3	Лабораторная работа 4. Изучение процесса очистки сточных вод методом адсорбции	4
	Всего в семестре 1	16
-	Итого	16

2.6 Содержание практических занятий (семинаров)

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
	Семестр 1	
1	Практическая работа №1 Трофические цепи. Правило Линдемана.	2
2	Практическая работа №2 Биогеохимические циклы. Ан-	2

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
	тропогенное влияние на глобальные циклы вещества и энергии.	
2	Практическая работа №3 Нормирование показателей качества окружающей среды. Расчет ПДВ для котельной.	2
3	Практическая работа №4 Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения	2
4	Практическая работ №5 Природоохранная деятельность промышленного предприятия	2
	Всего в семестре 1	10
	Итого	20

2.7 Содержание текущей самостоятельной работы²

Содержание работы	Примерная норма трудоемкости, час.	К-во часов или единиц	К-во часов текущейса-мост. работы
1. Изучение лекционного материала	0,5 часа на 1 час лекц.	16	8
2. Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) ³			
3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	0,5 часа на 1 час лабор. зан.	16	8
4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	0, 5 часа на 1 час практ. зан.	10	5
5. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсового проекта	54 / 72		
6. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	36		
7. Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетного задания, реферата	9		
8. Выполнение домашних заданий	0,25 ч. на 1 задачу		
9. Подготовка к текущим контрольным работам, тестированию по теме (разделу)	2 ч. на тему		
10. Работа с учебной и научной литературой (самостоятельное изучение, конспектирование источ-	**		7

² Объем текущей самостоятельной работы (всего, час.) должен соответствовать таблице 2.1 рабочей программы

³ Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в таблице 2.4

Содержание работы	Примерная норма трудоемкости, час.	К-во часов или единиц	К-во часов текущейса-мост. работы
ников, подготовка обзоров и т.п.)			
11. Самообучение и самоконтроль с помощью педагогических программных средств	**		
12. СРС под руководством преподавателя	**		
13. Другие виды СРС (указать)	**		
Всего	-	-	28

**** объем устанавливается кафедрой.**

3 Технологическое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1 Структурная матрица используемого технологического и учебно-методического обеспечения

Номер раздела дисциплины	Технологическое обеспечение	Учебно-методическое обеспечение дисциплины																													
		Средства лекционного преподавания	Учебная (печатная) литература для студентов	Электронные ресурсы																											
				Традиционные технологии	Инновационные технологии	Раздаточный материал	Плакаты, стенды, натуральные образцы	Кодопозитивы (фолины)	Видеофрагменты (видеофильмы)	Материалы для мультимедийных средств	Другие средства	Конспект лекций	Учебники, учебные пособия	Методические указания	Задачники	Материалы для самоконтроля	Справочная литература	Другая учебная литература	Электронный практикум	Виртуальные лабораторные работы	Мультимедийные презентации	Обучающие программы	Контролирующие программы	Расчетные программы	Моделирующие программы	Другие электронные ресурсы	Электронные копии				
																											лекций	учебных пособий	методических указаний	задачников	контрольных заданий
1	+						+	+			+	+				+				+											
2	+						+	+			+	+				+				+											
3	+						+	+			+	+				+				+											
4	+						+	+			+	+				+				+											

3.2 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины приводится в документе «Учебно-методическое обеспечение дисциплины», который является неотъемлемой частью данной рабочей программы.

4 Оценочные средства контроля освоения компетенций

4.1 Структурная матрица оценочных средств по дисциплине

Вид и форма контроля, оценочные средства по дисциплине	Шифр компетенции по ФГОС ВО/ матрице компетенций		
	УК-8	ОПК-6	ОПК-7
1. Текущий контроль по дисциплине			
Собеседование			
Контрольная работа			
Выполнение домашних заданий			
Тестирование по разделам (темам)			
Индивидуальные (групповые) творческие			
Защита лабораторных работ		+	
Работа на практических занятиях, семинарах	+	+	+
Выполнение расчетно-графических работ			
Реферат, эссе, доклад			
Другие формы текущего контроля (указать)			
2. Итоговый контроль по дисциплине			
Зачет (диф.)	+	+	+
Экзамен			
Курсовая работа (защита)			
Курсовой проект (защита)			
Тестирование итоговое			
Другие формы итогового контроля по дисциплине (указать)			

Соответствие видов контроля и оценочных средств осваиваемым компетенциям отмечается в таблице знаком «+»

5 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Корпус Г, ауд. 903, 904, 908 (кафедра ОТиП)	Парты, стулья, доска, средства мультимедиа
2.	Общий аудиторный фонд	Парты, стулья, доска, средства мультимедиа
3.	Корпус Г, ауд. 713(лаборатория по экологии)	Центрифуга МПВ - 6 с пультом управления, установка для ультрафильтрации, аспиратор-322, колориметр ФЭК – 56м, весы лабораторные аналитические HL - 2000 АД (2000 г / 1 г) , лабораторная мешалка МЛ-4.

6 Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине не используется лицензионное программное обеспечение

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	Обучающемуся рекомендуется: 1. Вести конспект лекций: кратко излагая содержание материала, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, приводить графики и схемы; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 2. При записи лекционного материала правильно применять термины, понятия, проверять их с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований. 3. Вопросы, термины, материалы лекции, которые вызывают трудности, рассмотреть самостоятельно (поиск ответов в рекомендуемой литературе). 4. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на текущих консультациях или после лекции.
Лабораторные занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к выполнению лабораторных работ изучить конспект лекций, ознакомиться с объемом и учебной целью лабораторной работы. 2. При выполнении лабораторной работы изучить объем, последовательность выполнения работы и продумать порядок своих действий; изучить технические условия для выполнения каждой работы; ознакомиться с комплектом инструментов, приборов, приспособлений и оборудования для каждой лабораторной работы и порядком их использования при выполнении работ. 3. Изучить требования по технике безопасности, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе. 4. При выполнении лабораторной работы следовать указаниям преподавателя и(или) лаборанта, вести соответствующие записи. 5. После выполнения лабораторной работы оформить отчет и подготовиться к защите лабораторной работы.
Практические занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к практическим занятиям изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия. 2. На практическом занятии следовать указаниям преподавателя, вести соответствующие записи. 3. Завершить выполнение задания на практическом заня-

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	тии или самостоятельно после его окончания.
Выполнение курсовых работ (проектов), РГР, контрольных работ	Обучающийся должен: 1. Получить задание на курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР у преподавателя в начале семестра. 2. При подготовке к выполнению работы изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, ознакомиться с объемом и учебной целью работы; продумать порядок своих действий, распределить время на выполнение работы, консультирование у преподавателя. 3. Выполнить работу в соответствии с выданным заданием, при необходимости консультируясь с преподавателем. 4. Оформить курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР в соответствии с требованиями стандартов ЯГТУ. 5. Защитить выполненную работу в установленные сроки.
Самостоятельная работа	Обучающемуся рекомендуется: 1. Самостоятельно изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Изучить темы, выданные на самостоятельное изучение, по рекомендованным источникам (раздел 3.2 настоящей рабочей программы) 3. Выполнять все виды текущей самостоятельной работы, указанные в таблице 2.7 настоящей рабочей программы.
Подготовка к зачету, экзамену	Обучающемуся рекомендуется: 1. При подготовке к зачету, экзамену изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету, экзамену, распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя. 3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем (для экзамена – явка на экзаменационную консультацию обязательна).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

С.А. Голкина

(подпись, И. О. Фамилия)

" 11 " 02 20 22 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая химия

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»

Направленность (профиль) программы «Фармацевтическая биотехнология»

Квалификация (степень): бакалавр

Блок программы: Дисциплины (модули)

Часть программы: обязательная

(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: очная

Семестр(ы) 4, 5

Институт (обеспечивающий) Институт химии и химической технологии

Кафедра Общей и физической химии

Институт (выпускающий) Институт химии и химической технологии

Реквизиты

Учебно-методическое обеспечение разработано к рабочей программе, составленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки

бакалавра, а также в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер 19.03.01 БТ - 2022).

Учебно-методическое обеспечение разработал(и) преподаватель(и) кафедры
к.х.н., доцент кафедры общей и физической химии Ильин / Лебедева Н.В. /
(ученая степень, должность, подпись, расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

(подпись)

(расшифровка подписи)

Директор НТБ ЯГТУ

(подпись)

Фуникова Т.Н.
(расшифровка подписи)

" 07 " 02 2022 г.

Регистрационный код рабочей программы

7306

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

(подпись)

(расшифровка подписи)

1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

1.1 Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ (печатные¹, электронные издания²):

1. Стромберг, А. Г. Физическая химия: учебник для студ. вузов, обуч. по хим. спец. / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко ; под ред. А. Г. Стромберга. - М. : Высш. шк., 1973, 1988, 2003, 2006. (539 экз.)

2. Краткий справочник физико-химических величин / под ред. А. А. Равделя, А. М. Пономаревой ; сост. Н. М. Барон и др. - 1983, 1999. (748 экз.)

3. Химическая термодинамика : метод. пособие для практ. занятий по дисц. "Физ. химия" / Яросл. гос. техн. ун-т, Каф. общ. и физ. химии ; сост.: Г. Н. Кошель, С. Г. Кошель, В. Н. Крейцберг, Н. Д. Кукушкина, Н. В. Лебедева, Е. М. Плисс, М. В. Постнова. - Ярославль, 2004. - 64 с. (2497) (277 экз.)

4. Термохимия и гетерогенные равновесия : метод. указания / Яросл. гос. техн. ун-т ; сост.: Н. Д. Кукушкина, Н. В. Лебедева, В. А. Мачтин, М. В. Постнова. - Ярославль, 2014. - 42 с. - (3279) (59 экз.) + ЭВ: <http://www.ystu.ru:39445/protected/Book/ViewBook/501>.

5. Строение вещества. Термохимия и гетерогенные равновесия : метод. указания к лаб. работам / Яросл. политехн. ин-т, Каф. общ. и физ. химии ; сост.: А. Л. Олейникова, А. Н. Петров, М. С. Русакова, В. Н. Крейцберг ; под общ. ред. Г. Н. Кошеля. - Ярославль, 1992. - 92 с. - (1552) (173 экз.) + ЭВ: <http://www.ystu.ru:39445/protected/Book/ViewBook/12>.

6. Электрохимия : метод. указания к лаб. работам / Яросл. гос. техн. ун-т, Каф. общ. и физ. химии ; сост.: Н. Д. Кукушкина, В. А. Мачтин, М. В. Постнова, Н. В. Лебедева. - Ярославль, 2009. - 38 с. - (2779) (149 экз.) + ЭВ: <http://www.ystu.ru:39445/protected/Book/ViewBook/175>.

7. Кинетика химических реакций : метод. указания к лаб. работам / Яросл. гос. техн. ун-т, Каф. общ. и физ. химии ; сост. : Г. Н. Кошель, В. Н. Крейцберг, Н. Д. Кукушкина, Н. В. Лебедева, В. А. Мачтин, М. В. Постнова. - Ярославль, 2006. - 24 с. - (2625) (398 экз.)

1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.)

Примечание: Перечень профессиональных баз и информационно-справочных систем можно посмотреть по адресу: <http://corv.ystu.ru:39445/marc/ebs.php> (из внешней сети) <http://biblio.ystu/marc/ebs.php> (из локальной сети вуза)

1.3 Рекомендуемые для самостоятельного изучения (не обязательные) издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети

¹ Необходимо указать количество экземпляров печатных из числа имеющихся в НТБ ЯГТУ. Поиск изданий в электронном каталоге библиотеки: <http://biblio.ystu/megapro/Web> (из локальной сети вуза), <http://corv.ystu.ru:39445/megapro/Web> (из внешней сети)

² Перечень электронных изданий в ЭБС, на которые есть подписка ЯГТУ, можно посмотреть по адресу: <http://corv.ystu.ru:39445/marc/ebs.php> (из внешней сети); <http://biblio.ystu/marc/ebs.php> (из локальной сети вуза)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный технический университет»

Кафедра «Охрана труда и природы»

«УТВЕРЖДАЮ»:

Заведующий кафедрой

 /С.З. Калаева/
08 02 2022г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ
Экология

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: «Фармацевтическая биотехнология»

Форма обучения: очная

Авторы/разработчики ФОСД:

Муратова К.М., к.т.н., ст.преподаватель_ /  / 01.02.2022
(подпись) (дата)

Рассмотрено на заседании кафедры «Охрана труда и природы»,
протокол № 4 от " 01 " 02 2022г.

Рег. код рабочей программы 7307

Рег. код ФОСД 6317

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ  / Зорина К.П.
(подпись)

Ярославль 2022 г.

1 Общие сведения о дисциплине¹

1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля²

Общие сведения				Форма контроля				Контактная работа с преподавателем, час.				Самостоятельная работа, час.						
								Аудиторная работа										
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа	Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
1	1	2	72		+				44	2		42	16	10	16	28		28

1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины³

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр 1				
1	Биосфера и экосистемы	4		2	6
2	Антропогенное воздействие на природные среды	4		4	8
3	Принципы рационального природопользования и защиты окружающей среды	6	16	2	24

¹ Раздел заполняется в соответствии с учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине

² Таблица заполняется в соответствии с п.2.1 рабочей программы

³ Таблица заполняется в соответствии с п.2.2 рабочей программы

4	Правовые и организационные основы природопользования	2		2	4
	Всего в семестре 1	16	16	10	42
	Итого	16	16	10	42

1.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы			
			1	2	3	4
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечение устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<i>Знать ИУК – 8.1</i> основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности	+	+		
		<i>Уметь ИУК – 8.2</i> выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности; применять полученные теоретические знания в практической деятельности		+		
		<i>Владеть ИУК – 8.3</i> понятийно-терминологическим аппаратом в области охраны окружающей среды; законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды	+	+		
ОПК-6	Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учётом действующих	<i>Знать ИОПК – 6.1</i> основы проектирования технологических систем очистки выбросов, сбросов и утилизации промышленных отходов; принципы и методы управления и рационального природопользования, основы нормирования допустимого воздействия на экосистемы; основы экологического права			+	+
		<i>Уметь ИОПК – 6.2</i> находить оптимальные решения про-			+	+

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы			
			1	2	3	4
	стандартов, норм и правил	блем и конкретных экологических задач в области природопользования и охраны окружающей среды; использовать основные экологические принципы природопользования; выбирать рациональные способы снижения ресурсо-, материало- и энергоемкости производства; применять основные природоохранные акты и нормативные документы.				
		<i>Владеть ИОПК – 6.3</i> использованием основных экологических законов и принципов в важнейших практических приложениях; методами оценки экологической ситуации и методами обеспечения безопасности среды обитания живых организмов			+	+
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы исследования	<i>Знать ИОПК – 7.1</i> технику проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы исследования		+		+
		<i>Уметь ИОПК – 7.2</i> проводить наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы		+	+	+
		<i>Владеть ИОПК – 7.3</i> техникой проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике;		+	+	+

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы			
			1	2	3	4
	математические, биологические, микробиологические методы	математической, физической, физико-химической, химической, биологической, микробиологической методикой исследования				

Данная таблица отражает перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.

2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

2.1 Перечень используемых форм контроля, контрольно-измерительных и оценочных материалов

Номера разделов	Формы контроля, контрольно-измерительные и оценочные материалы												
	Оценочные материалы для собеседования	Оценочные материалы для контрольных работ	Оценочные материалы для самостоятельной (домашней) работы	Тестовые задания	Оценочные материалы для практических занятий	Оценочные материалы для лабораторных работ	Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих работ	Оценочные материалы для курсовых работ (проектов)	Оценочные материалы для РГР	Оценочные материалы для рефератов, эссе	Оценочные материалы для зачета	Оценочные материалы для экзамена	Прочие виды оценочных материалов
Компетенция УК-8													
1					+						+		
2					+						+		
3					+						+		
4					+						+		
Компетенция ОПК-6													
1					+						+		
2					+						+		
3					+	+					+		
4					+						+		
Компетенция ОПК-7													
1					+						+		
2					+						+		
3					+						+		
4					+						+		

В Таблице знаком «+» указываются применяемые преподавателем формы контроля и оценочные средства, указанные в п.4.1 рабочей программы

2.2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

Далее приводится описание указанных в таблице 2.1 контрольно-измерительных и оценочных материалов, применяемых критериев оценки и оценочных шкал.

Типовые контрольные задания (задачи) лабораторных и практических работ

Вопросы для защиты лабораторных работ

Раздел (тема) 3 Принципы рационального природопользования и защиты окружающей среды.

Компетенция ОПК-6 Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учётом действующих стандартов, норм и правил

Индикатор компетенции ИОПК 6.1 Знать основы проектирования технологических систем очистки выбросов, сбросов и утилизации промышленных отходов; принципы и методы управления и рационального природопользования, основы нормирования допустимого воздействия на экосистемы; основы экологического права

Вопросы:

1. Ксенобиотики и природные загрязнители.
2. Качество воды (воздуха). Факторы, влияющие на качество. Предельно-допустимая концентрация – определение, виды, назначение.
3. Источники загрязнения окружающей среды аэрозолями (дым, пыль, туман) в химическом производстве.
4. Основные загрязняющие вещества в воде (воздухе) и их возможные пути попадания в гидросферу.
5. Нормирование показателей качества среды обитания человека.
6. Назвать пути минимизации воздействия химического производства на все составляющие биосферы.
7. Значение воды (воздуха) как природного ресурса для обеспечения жизнедеятельности биомассы на планете
8. Последствия загрязнения воды (воздуха) на функционирование экосистем. Привести пример.
9. Инструменты государственного регулирования в области охраны окружающей среды.
10. Концепция устойчивого развития: цели, задачи, принципы

Индикатор компетенции ИОПК 6.2 Уметь находить оптимальные решения проблем и конкретных экологических задач в области природопользования и охраны окружающей среды; использовать основные экологические принципы природопользования; выбирать рациональные способы снижения ресурсо-, материало- и энергоемкости производства; применять основные природоохранные акты и нормативные документы.

Вопросы:

1. Химическая отрасль как источник загрязнения гидросферы.

2. Факторы, учитывающие при выборе технологической схемы очистки от конкретного загрязняющего вещества.
3. Способы очистки выбросов от взвешенных веществ.
4. Принцип работы тканевых фильтров. Преимущества и недостатки данного способа очистки пылевых потоков.
5. Мембранные методы очистки стоков, классификация методов.
6. Характеристика мембран. Регенерация мембран.
7. Основные характеристики сорбентов, применяемых для очистки загрязненных стоков.
8. Назвать известные способы утилизации шламов.
9. Проблемы утилизации шламов, образующихся при очистке стоков от взвешенных веществ.
10. Причины, по которым мембранные методы не нашли широкого применения при очистке стоков.
11. Преимущества и недостатки способа очистки воды от взвешенных веществ под действием центробежных сил.

Индикатор компетенции ИОПК 6.3 Владеть использованием основных экологических законов и принципов в важнейших практических приложениях; методами оценки экологической ситуации и методами обеспечения безопасности среды обитания живых организмов

Вопросы:

1. Законы Б.Коммонера. Привести пример к каждому закону с участием человека.
2. Причина недостатка пресной воды. Потребление воды. Пути устранения дефицита воды.
3. Свойства аэрозолей, определяющих токсическое действие на организм человека.
4. Энерго- и ресурсосберегающие технологии в современном производстве.
5. Малоотходное и безотходное производство.
6. Роль ФЗ «Об охране окружающей среды» в области обеспечения благоприятной окружающей среды и сохранения биоразнообразия на планете.

Типовые задания (задачи)⁴ на практических занятиях:

Задание 1.

1. Определите, насколько увеличилась масса лисицы за месяц охоты на грызунов, если за это время она съела 200 полёвок и мышей. Масса одного грызуна составляет приблизительно 10 г. Примите во внимание, что массовая доля воды в организме грызуна составляет 70% его общей массы.

2. Пользуясь правилом экологической пирамиды, подсчитайте, какая площадь соответствующего биогеоценоза может выкормить одну особь последнего звена в цепи питания:

* планктон – нехищная рыба – щука 10 кг;

* растения – беспозвоночные – карп 3 кг.

Биологическая продуктивность планктона 650 г/м^2 , донной растительности 1150 г/м^2 в год (в пересчете на сухую биомассу).

3. По оценкам специалистов выпадение кислотных дождей в настоящее время уже вызвало гибель 1,0% всего лесного фонда России. Какому бы количеству человек хватило бы кислорода для дыхания, производимого этими (погибшими) лесами, если земельный фонд РФ – 1709,7 млн га, а из них леса и кустарники составляют 46%? В оценках принять, что 1000 га леса продуцирует 10 т кислорода в сутки. Дыхательный объем легких человека – 0,5 л; средняя частота дыхания – 12-20 вдохов-выдохов в минуту. Содержание кислорода в атмосферном воздухе составляет 18%, $\rho = 1,029 \text{ кг/м}^3$.

Задание 2. После выдачи материалов к практическому занятию, студент должен письменно ответить на поставленные вопросы:

1. Изучить, зарисовать и описать предложенные круговороты веществ (углерод, кислород, азот, сера, фосфор).

2. Записать антропогенные факторы, мешающие каждому геохимическому круговороту вещества.

Задание 3

Рассчитать ПДВ котельной, приняв во внимание следующие исходные данные: $C_{\text{ф}}(\text{зола}) = 0,08 \text{ мг/м}^3$; $C_{\text{ф}}(\text{SO}_2) = 0,1 \text{ мг/м}^3$; $C_{\text{ф}}(\text{NO}_2) = 0,001 \text{ мг/м}^3$; масса SO_2 , выбрасываемого в атмосферу M , 1 г/с; $M(\text{NO}_2) = 0,25 \text{ г/с}$; $M(\text{зола}) = 2,6 \text{ г/с}$, $A = 160$; расход газовоздушной смеси, выбрасываемой из трубы V_1 , $5,2 \text{ м}^3/\text{с}$; высота трубы $H = 26 \text{ м}$; диаметр устья трубы $D = 0,9 \text{ м}$; $\Delta T = 20^\circ \text{C}$. Полученные ре-

⁴ При оформлении типовых задач допускается выделять задачи по отдельным разделам (темам) дисциплины, а также задачи для различных форм и видов контроля.

зультаты сравнить с выбросами веществ в атмосферу и сделать выводы о качестве выбросов вредных веществ.

Задание 4. После выдачи материалов к практическому занятию, студент должен письменно ответить на поставленные вопросы:

1. Изучив представленную схему (рис.1), дать определение понятий: воздействие на окружающую среду, изменение, экологические последствия, экологическая оценка технологии производства, экологическая экспертиза технологий и техники.
2. Показать, что является нормативной основой экологических оценок и как определяется экологическая опасность технологий.
3. Дать характеристику основных методов экологической оценки технологий.
4. Описать схему проведения ведомственной экологической экспертизы.
5. Охарактеризовать стадию технического задания и виды необходимых экспертных показателей.

Задание 5. После выдачи материалов к практическому занятию, студент должен письменно ответить на поставленные вопросы:

1. Дать характеристику основных этапов природоохранной деятельности предприятия;
2. Пояснить, что такое «экологический паспорт предприятия» и что является основой для его разработки;
3. Охарактеризовать структуру экологического паспорта;
4. Показать, что включают разделы характеристика выбросов в атмосферу, характеристика водопотребления, водоотведения, состояния водоочистных сооружений, характеристика отходов.
5. Перечислить, расчет каких нормативов должен включать экологический паспорт;
6. Охарактеризовать функции службы экологического контроля предприятия;
7. Назвать государственные органы охраны природы, осуществляющие контроль за природоохранной деятельностью предприятия.

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной дея-	<i>Знать ИУК – 8.1</i> основные техно-сферные опасности, их свойства и характеристики; характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы за-	1-4

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
тельности безопасности условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечение устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	щиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности	
	<i>Уметь ИУК – 8.2</i> выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности; применять полученные теоретические знания в практической деятельности	3-5
	<i>Владеть ИУК – 8.3</i> понятийно-терминологическим аппаратом в области охраны окружающей среды; законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды	1-5
ОПК-6 Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учётом действующих стандартов, норм и правил	<i>Знать ИОПК – 6.1</i> основы проектирования технологических систем очистки выбросов, сбросов и утилизации промышленных отходов; принципы и методы управления и рационального природопользования, основы нормирования допустимого воздействия на экосистемы; основы экологического права	3-5
	<i>Уметь ИОПК – 6.2</i> находить оптимальные решения проблем и конкретных экологических задач в области природопользования и охраны окружающей среды; использовать основные экологические принципы природопользования; выбирать рациональные способы снижения ресурсо-, материало- и энергоемкости производства; применять основные природоохранные акты и нормативные документы.	3-5
	<i>Владеть ИОПК – 6.3</i> использованием основных экологических законов и принципов в важнейших практиче-	3-5

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
	ских приложениях; методами оценки экологической ситуации и методами обеспечения безопасности среды обитания живых организмов	
ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	<i>Знать ИОПК – 7.1</i> технику проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы исследования	1-5
	<i>Уметь ИОПК – 7.2</i> проводить наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	1-5
	<i>Владеть ИОПК – 7.3</i> техникой проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике; математической, физической, физико-химической, химической, биологической, микробиологической методикой исследования	1-5

Критерии оценки:

- умение составить алгоритм решения задачи;
- умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
- грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
- нахождение правильного решения (ответа) задачи.

Оценочная шкала

Оценка "**Зачтено**" оценкой «зачтено» оцениваются ответы студентов, показавших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с

выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе и при решении заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студентам, если обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

Вопросы для зачета

Типовые вопросы:

1. Биосфера, структура. Учение Вернадского о биосфере.
2. Экосистема, структура, свойства. Принципы функционирования экосистем. Устойчивость экосистем
3. Взаимоотношения организма и среды. Закон толерантности. Закон лимитирующих факторов
4. Антропогенное воздействие на окружающую среду.
5. Истощение энергоресурсов – глобальная проблема цивилизации
6. Атмосфера. Значение атмосферы.
7. Источники загрязнения атмосферы.
8. Основные загрязнители атмосферы, их действие на организм человека
9. Последствия глобального загрязнения атмосферы: деградация озонового слоя, смог, изменение климата, кислотные осадки.
10. Нормирование качества атмосферного воздуха: ПДК для загрязнителей атмосферы.
11. ПДВ для источников загрязнений, санитарно-защитная зона предприятия.
12. Очистка газовых выбросов от аэрозолей,
13. Очистка газовых выбросов от газообразных и парообразных загрязнителей
14. Гидросфера. Источники загрязнения гидросферы. Основные загрязнители гидросферы. Химическая отрасль хозяйственной деятельности человека как источник загрязнения гидросферы.
15. Нормирование качества воды в водоемах.
16. Методы очистки сточных вод.
17. Подготовка питьевой воды.
18. Биологические методы очистки сточных вод.
19. Литосфера. Почва, состав, значение. Деградация почв.
20. Загрязнение литосферы. Источники, основные загрязнители.
21. Утилизация твердых промышленных и бытовых отходов.
22. Системы экологического мониторинга.
23. Правовые механизмы природопользования.
24. Экономические механизмы природопользования.
25. Организация экологической службы на предприятии, профессиональная ответственность. Экологический паспорт предприятия

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профес-	<i>Знать ИУК – 8.1</i> основные техно-сферные опасности, их свойства и характеристики; характер воздействия вредных и опасных факторов на чело-	1-5,9

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
сиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечение устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	века и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности	
	<i>Уметь ИУК – 8.2</i> выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности; применять полученные теоретические знания в практической деятельности	2-5,8,10-11,14,16-19,21,23
	<i>Владеть ИУК – 8.3</i> понятийно-терминологическим аппаратом в области охраны окружающей среды; законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды	1-3,6,9,14,19,23
ОПК-6 Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учётом действующих стандартов, норм и правил	<i>Знать ИОПК – 6.1</i> основы проектирования технологических систем очистки выбросов, сбросов и утилизации промышленных отходов; принципы и методы управления и рационального природопользования, основы нормирования допустимого воздействия на экосистемы; основы экологического права	4,5,7-13,15-18, 20-25
	<i>Уметь ИОПК – 6.2</i> находить оптимальные решения проблем и конкретных экологических задач в области природопользования и охраны окружающей среды; использовать основные экологические принципы природопользования; выбирать рациональные способы снижения ресурсо-, материало- и энергоемкости производства; применять основные природоохранные акты и нормативные документы.	1-4,7,8,10-13,15-18,20,21,23,25
	<i>Владеть ИОПК – 6.3</i> использованием основных экологических законов и	1,-3,6,9,10-11,14-18,19,21,23-25

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
	принципов в важнейших практических приложениях; методами оценки экологической ситуации и методами обеспечения безопасности среды обитания живых организмов	
ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	<i>Знать ИОПК – 7.1</i> технику проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы исследования	8,12-13,22,25
	<i>Уметь ИОПК – 7.2</i> проводить наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	8,10-11,15-18,21,22,25
	<i>Владеть ИОПК – 7.3</i> техникой проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике; математической, физической, физико-химической, химической, биологической, микробиологической методикой исследования	8,12-13,22,25

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка "**Отлично**" выставляется, если студент соответствует критериям 1, 2, 3 и ответил на все 3 вопроса в билете.

Оценка "**Хорошо**" выставляется, если студент соответствует критериям 1, 2 и ответил на все 3 вопроса в билете.

Оценка "**Удовлетворительно**" выставляется, если студент соответствует критериям 1, 2 и ответил на 2 вопроса в билете.

Оценка "**Неудовлетворительно**" выставляется, если студент соответствует критерию 1 и ответил на 1 вопрос в билете.

3 Методические материалы⁵

1.1 Общие сведения о выборе структуры ФОСД

Основной частью контрольно-измерительных и оценочных материалов в составе ФОСД являются компетентностно-ориентированные задания (КОЗ), позволяющие оценить степень достижения следующих категорий образовательных целей «Знание», «Понимание», «Применение», «Анализ», «Синтез», «Оценка».

Категория **Знание** предполагает выполнение обучающимся простых действия по запоминанию и воспроизведению изученного материала. Общая черта данной категории – припоминание обучающимся соответствующих сведений (терминологии, классификаций и категорий, конкретных фактов, методов и процедур, основных понятий, правил и принципов), выбор объекта деятельности и выявление закономерностей, связанных с объектом ситуации, определение местонахождения конкретных элементов информации. При этом информация воспроизводится практически в том же виде, в котором была получена.

Категория **Понимание** характеризуется постановкой проблем, связанных с объектом исследования (изучения), передачей идеи каким-либо способом. Студент понимает факты, правила и принципы, преобразует (трансформирует) учебный материал из одной формы выражения в другую (например, словесный материал в математические выражения), интерпретирует материал, схемы, графики, диаграммы, вытекающие из имеющихся данных и т.п.; объясняет, прогнозирует дальнейшее развитие явлений, событий; раскрывает связи между идеями, фактами, определениями или ценностями.

Категория **Применение** предполагает использование обучающимся знаний из различных областей для решения проблем и их исследования. Контрольные задания данной категории характеризуются простотой действий, которые обозначают умение обучающегося использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых практических ситуациях, демонстрировать правильное применение метода или процедуры, соблюдать принципы, правила и законы. Результат обучения предполагает более высокий уровень владения материалом, подразумевает применение обучающимся нестандартных ответов и поиск решений.

Категория **Анализ** подразумевает выполнение обучающимся сложных действий (деятельности), характеризующих комплексные умения проводить различия между фактами и предположениями, формулировать задачи на основе

⁵ Раздел 3 ФОСД заполняется преподавателем самостоятельно с использованием рекомендаций настоящего приложения

анализа ситуации. Студент должен быть способен расчленять информацию на составные части, анализировать элементы, соотношения, выявлять взаимосвязи между ними, выделять скрытые или неявные предположения, видеть ошибки в логике рассуждений, проводить разграничения между фактами и следствиями, определять причины, последствия, мотивы, приходить к определенным умозаключениям. Контрольные задания для данной категории образовательных целей требуют осознания обучающимся как содержания учебного материала, так и его структуры, внутреннего строения.

Категория **Синтез** подразумевает обоснование и представление обучающимся выбранного способа решения задачи, демонстрацию того, как идея или продукт могут быть изменены, творческое решение проблем на основе оригинального мышления, создание из различных идей нового или уникального продукта или плана. Студент проявляет сложные действия (деятельность), характеризующие комплексные умения комбинировать элементы для получения целого, обладающего новизной (готовит доклад, пишет научную работу, предлагает план эксперимента, действий, решения проблемы, интерпретирует и прогнозирует результаты, преобразует информацию из разных источников), т.е. выполняет деятельность творческого характера. Контрольные задания для данной категории образовательных целей дают возможность использовать собственные знания и опыт обучаемого для творческого решения проблемы.

Категория **Оценка (оценивание)** предполагает выполнение обучающимся сложных действий, которые характеризуют его способность оценивать роль или значение какого-либо утверждения, явления, объекта, экспериментальных или теоретических данных для конкретной цели на основе четких, заранее заданных критериев – внутренних (структурных, логических) и внешних, выявляющих соответствие намеченной цели. Критерии могут определяться либо самим студентом, либо задаваться ему извне (например, преподавателем). Студент оценивает логику построения материала в форме письменного текста, схемы или алгоритма, качество собственных идей и возможных последствий принятого решения (как позитивных, так и негативных), прогнозирует развитие ситуации, выявляет значение материала или идеи для данной конкретной цели на основе критериев или стандартов, соответствие выводов имеющимся данным, значимость полученных данных, результатов и т.д. При этом возможно получение неоднозначных ответов, что, как правило, не позволяет использовать средства автоматизированного контроля образовательных результатов.

В табл. 3.1 приведены обобщенные сведения о применимости различных структур КОЗ для разных видов и форм контроля по дисциплине.

Таблица 3.1 – Соответствие структуры КОЗ в составе ФОСД категориям образовательных целей, видам и формам контроля

Вид контроля	Категория образовательных целей, формы контроля					
	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
				Творчество		
Текущий контроль	Тестовые задания по лекционному материалу.	Тестовые задания по лабораторным и практическим занятиям. Вопросы для собеседования (устного опроса).	Оценочные материалы для выполнения и защиты расчетно-графической работы (реферата, эссе), контрольных работ для заочной формы обучения	Контрольные задания для курсовой работы (проекта)		
	Вопросы для контрольных работ		Контрольные задания (задачи) для практических работ и лабораторных	Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих работ.		
	Вопросы для самостоятельной (домашней) работы		Контрольные задания для самостоятельной (домашней) работы	Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку		
Итоговый контроль по дисциплине	Вопросы для экзамена или зачета по дисциплине Вопросы для защиты курсовой работы (проекта)		Контрольные задания (задачи) для экзамена или зачета	Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку (для защиты КР, КП, экзамена или зачета)		

В зависимости от содержания дисциплины, форм контроля по учебному плану и рабочей программе по дисциплине и других факторов преподаватель может выбрать указанные в таблице 3.1 или дополнительные (дидактически эквивалентные) формы контроля.

3.2 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций отражены в таблице 1.3 ФОСД «Мат-

рица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций».

Оценка компетенций осуществляется на всех этапах их формирования при осуществлении текущего и итогового контроля по дисциплине с применением контрольно-измерительных и оценочных материалов, представленных в ФОСД. Критерии оценки и оценочная шкала приведены для различных видов контрольно-измерительных материалов в составе ФОСД.

Уровень сформированности компетенций оценивается в рамках итогового контроля по учебной дисциплине в следующей шкале:

«Базовый» - соответствует академической оценке «удовлетворительно», «зачтено»;

«Нормальный» - соответствует академической оценке «хорошо»;

«Повышенный» - соответствует академической оценке «отлично».

Общие рекомендации по критериям оценки уровня учебных достижений и уровня сформированности компетенций, а также по применению и использованию оценочных шкал приведены в П ЯГТУ 02.02.05 – 2016.